

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 02-172840

(43)Date of publication of application : 04.07.1990

(51)Int.Cl.

C03B 37/027

G02B 6/00

(21)Application number : 63-326055

(71)Applicant : FURUKAWA ELECTRIC CO LTD:THE

(22)Date of filing : 26.12.1988

(72)Inventor : MIKAMI MASATOSHI

MAEDA KEIGO

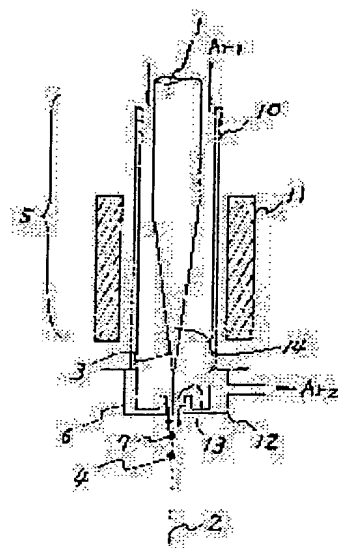
NAKA YASUHIRO

(54) OPTICAL FIBER DRAWING METHOD

(57)Abstract:

PURPOSE: To miniaturize a drawing furnace and to make easy and stable control as well as to obviate sticking of impurities, such as dust by positioning the optical fiber solidifying point at the melting front end of a preform on the outside of the drawing furnace lower than the bottom end of the furnace.

CONSTITUTION: The preform 1 is inserted into a pipe 10 of the optical fiber drawing furnace 5 consisting of an in-furnace protective pipe 10 of a core tube made of quartz and a heater 11 and gaseous argon Ar1 is passed from the upper part to the lower part of the furnace 5. A fiber outlet 13 is sealed with Ar2. The preform 1 heated by the heater 11 is then drawn to increase the tapered part 14 up to the optical fiber solidifying point 4 at the melting front end 3 and to form a half-molten fiber part 7. The preform is so drawn that the solidifying point 4 exists between 30 to 100mm from the bottom end 6 of the furnace 5, by which the optical fiber having about 125. $\mu\text{m} \pm 0.1$ μm average fiber diameter and about 86.5km fiber length is produced.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]



⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平2-172840

⑬ Int. Cl.³

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成2年(1990)7月4日

C 03 B 37/027
G 02 B 6/00

Z
3 5 6 A

8821-4G
7036-2H

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全4頁)

⑮ 発明の名称 光ファイバ線引方法

⑯ 特 願 昭63-326055

⑰ 出 願 昭63(1988)12月26日

⑱ 発 明 者 三 上 雅 俊 千葉県市原市八幡海岸通6 古河電気工業株式会社千葉事業所内

⑲ 発 明 者 前 田 恵 吾 千葉県市原市八幡海岸通6 古河電気工業株式会社内千葉事業所内

⑳ 発 明 者 仲 恭 宏 千葉県市原市八幡海岸通6 古河電気工業株式会社内千葉事業所内

㉑ 出 願 人 古河電気工業株式会社 東京都千代田区丸の内2丁目6番1号

㉒ 代 理 人 弁理士 小林 正治

明細書

1. 発明の名称

光ファイバ線引方法

2. 特許請求の範囲

プリフォーム1を加熱軟化して繊維状の光ファイバ2に線引きする光ファイバ線引方法において、前記プリフォーム1の溶融先端部3における光ファイバ固化点4が、光ファイバ線引炉5の下端6より下の炉外に位置するようにしたことを特徴とする光ファイバ線引方法。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は光ファイバ用ガラスロッド(プリフォーム)を加熱軟化して、繊維状の光ファイバに線引きする光ファイバ線引方法に関するものである。

(従来技術)

近年、光ファイバ母材が大型化し、従来の直径φ20~35mmから、φ60~100mmになってきた。このため従来技術でファイバ線引炉を

設計すると同線引炉全体の長さが従来の光ファイバ母材の場合の2~3倍となり、設備が大型化し、高価になり、かつ作業性が著しく損なわれる。このため第4図のようにプリフォームA、プリフォーム把持部B、加熱炉C、キャプスタンD、ファイバE、ポビンF、ダイスG、焼付け炉H、レーザ外径測定器I、炉体下部シールJ、プリフォーム把持部昇降部分Kからなる光ファイバ線引炉Lでは、特に炉長が長い場合ロッド把持部昇降部分Kが高くなり、ファイバ線引炉L内へプリフォームAを出し入れしにくくなるという問題があった。

そこで従来は第5図に示す特開昭50-157622号のように、冷却ガス及びシールガスMを線引炉Pの下から上へと流し(アップフロー)で、プリフォームAの溶融先端部Nが目標とする外径になる点(光ファイバ固化点)Oを、線引炉P内又はそれと同等の雰囲気中に保持してファイバ化するようにした方法が提案されている。

(従来技術の問題点)

しかし、特開昭50-157622号の線引方法では、塵芥等がプリフォームAに付着し易いという問題があり、またガスMの流れがアップフローであるため、第3図のように一部の光ファイバで伝送ロスが大きくなるという問題もあった。

この問題を解決すべく、従来は、冷却及びシール用ガスを上から下へと流す(ダウンフロー)方法もある。この方法では第3図のように伝送ロスが改善されるが、今度は前述した光ファイバ固化点3が下方へと延びるので炉長を長くせざるを得ないという新たな課題が生じる。

また、特開昭50-157622号の線引方法では、光ファイバ線引炉内が約2100℃と高温であり、流入したガスが爆発的に膨張するためガスの整流化が非常に困難である。このため、所望とする効果が得られにくかった。

更にガラス母材の太さが各母材毎に異なると、当然そのネックダウン部の形状も各々異なるため、前記方法ではそれらに合った冷却ガス及びシールガスMの流量、流速の最適条件を見つけない

微とするものである。

(作用)

本発明は光ファイバ固化点4が、光ファイバ線引炉5の下端6よりも下の炉外に位置するようにしたので、炉長を長くする必要がない。また、最近の複雑なプロファイルをしたDSF等(分散シフトファイバ)にも十分対応可能となる。また、ガスの膨張を無視できるので光ファイバ固化点4の周囲の雰囲気容易に調整でき、ガスの整流化が容易になる。

(実施例)

第1図は本発明の光ファイバ線引方法の一実施例である。

第1図の1はプリフォーム、2はプリフォーム1から線引きされたファイバ、5は光ファイバ線引炉、10は炉内保護パイプ、11はヒータ、12は炉下部シール、13は光ファイバ線引炉5のファイバ出口である。

前記炉内保護パイプ10は炉内のプリフォーム1とヒータ11とを区画して、プリフォーム1を

ればならない。このために各母材毎に多大な時間を要し、実用的でないという問題もあった。

従って、従来の線引方法はいずれも光ファイバ線引炉内において固化点を安定制御することが困難であり、実用的でなかった。

(発明の目的)

本発明の目的は、塵芥等の不純物が光ファイバ線引炉内のプリフォームに付着しにくく、同線引炉内のガスの整流化が容易で光ファイバの固化点を安定制御することができ、得られる光ファイバの伝送損失が少なく、しかも線引炉の炉長を長くする必要もなく、小型化できる光ファイバ線引方法を提供することにある。

(問題点を解決するための手段)

本発明の光ファイバ線引方法は第1図のように、プリフォーム1を加熱軟化して繊維状の光ファイバ2に線引きする光ファイバ線引方法において、前記プリフォーム1の熔融先端部3における光ファイバ固化点4を、光ファイバ線引炉5の下端6より下の炉外に位置するようにしたことを特

清浄な雰囲気下におくための石英製の炉心管である。

第1図のAは、光ファイバ線引炉5の上部から下部に流れるアルゴンガスである。

第1図のAは、光ファイバ線引炉5のファイバ出口13をシールするためのアルゴンガスであり、ダウンフローのアルゴンガスAの流れを妨げるものではない。

本発明で使用するガスは、ヘリウムガス、ネオンガス等であってもよい。

このような状態でプリフォーム1を線引すると、第1図に示す様にプリフォーム1の下方の目標ファイバ径になる箇所(光ファイバ固化点)4までの間のテーパ部14が非常に長くなる。ちなみに、プリフォーム1の直径が従来のφ20～φ40mmのものでは約300mm、大型化した直径φ100mmのものでは約600mmとなり約2倍になる。

第1図の7は半熔融ファイバ部であり、光ファイバ固化点4の外径(目標とする直径)よりも

3~10 μ m太い径になっており、この半熔融ファイバ部は光ファイバ線引炉5の下端6から最短30mm~最大100mmまでの間に位置している。

この半熔融ファイバ部7は線引炉5の下端6から30mmから100mmの間に位置すれば何らファイバ径は変化せず、第5図に示す通り安定した線径が保たれる。但し、半熔融ファイバ部7が更に下方に位置すると、プリフォーム1の温度の高いテーパ部14が、光ファイバ線引炉5の下端6から下方に突出し、外気等の影響により線径に乱れを生じることもあるので好ましくない。

本発明の線引方法による実験例を以下に示す。

プリフォーム径： ϕ 117mm

炉温：2290℃

Ar₁：7ℓ/min

Ar₂：15ℓ/min

平均ファイバ径：125 μ m \pm 0.1 μ m

ファイバ長：86.5Km

(2%スクリーニング)

③. 光ファイバ線引炉5のファイバ出口13をシールするAr₂アルゴンガスを流せば、塵芥等の不純物が光ファイバ線引炉5内のプリフォーム1に付着しにくくなる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の光ファイバ線引方法の一例を示す説明図、第2図は同線引方法で得られた光ファイバの線径の説明図、第3図は従来の第5図の線引炉で線引きされた光ファイバの伝送ロスの説明図、第4図、第5図は従来の線引炉により線引き方法の説明図である。

1はプリフォーム

2は光ファイバ

3は熔融先端部

4は光ファイバ固化点

5は光ファイバ線引炉

6は光ファイバ線引炉の下端

出願人 古河電気工業株式会社

代理人 弁理士 小林正治



伝送ロス：0.354dB/Km
(at 1.3 μ m)
0.177dB/Km
(at 1.55 μ m)

※プリフォームはVAD法による。

(発明の効果)

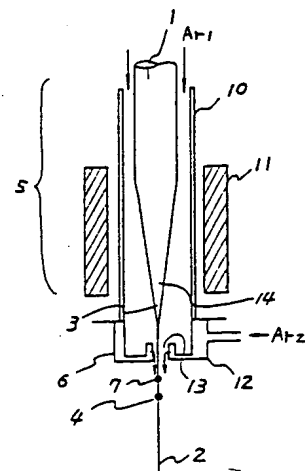
本発明の光ファイバ線引方法は、光ファイバ固化点4が、光ファイバ線引炉5の下端6より下の炉外に位置するようにしたので次のような効果がある。

①. 光ファイバ線引炉の炉長を長くする必要がないので、同線引炉5が小型化される。

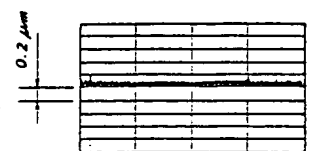
②. 光ファイバ線引炉5内のガスの膨張を無視できるのでガスの整流化が容易になり、光ファイバ固化点4の周囲の雰囲気容易に調整することができ、光ファイバ固化点4を安定制御することができる。

③. 半熔融ファイバ部7と光ファイバ固化点4との間の間隔を短くすることができるので、外径変動を安定させることができる。

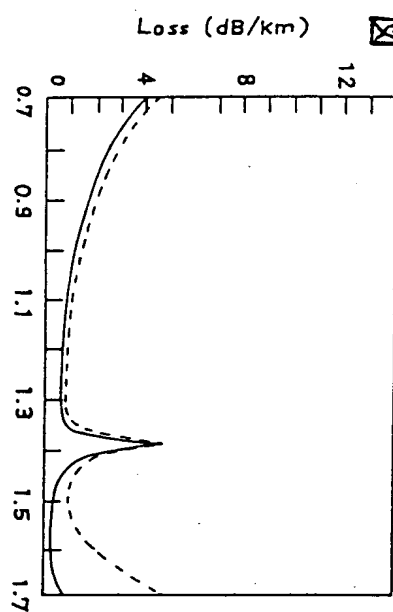
第1図



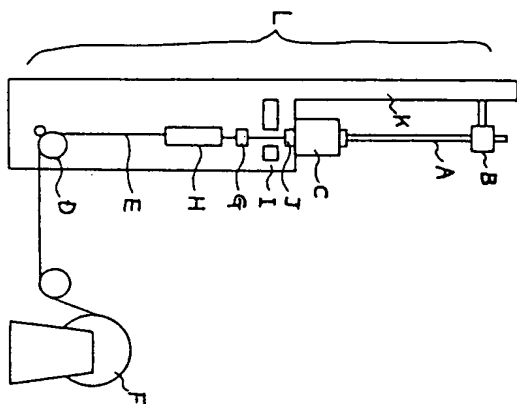
第2図



第 3 図



第 4 図



第 5 図

